ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 SEPTEMBRE 1907,

PRÉSIDENCE DE M. A. CHAUVEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HISTOLOGIE. — *La caryolyse dans les glandes nidoriennes de la Genette du Sénégal.* Note de M. **Joannes Chatin.**

Dans une série de recherches poursuivies de 1870 à 1873, j'ai étudié, au point de vue anatomique et histologique, les glandes nidoriennes d'un grand nombre de Mammifères appartenant surtout aux ordres des Carnivores et des Rongeurs.

Les résultats auxquels j'étais arrivé et qui se trouvent consignés dans une de mes thèses pour le doctorat ès sciences [1], ont mis hors de doute l'étroite parenté de ces glandes, souvent dispersées sur les régions les plus diverses du corps. J'ai montré qu'elles appartiennent au type sébacé : quelles que soient leurs adaptations secondaires, toujours elles peuvent se ramener à cette origine.

A l'époque dont je viens d'évoquer le souvenir, on ne pouvait poursuivre bien loin de semblables études : après avoir décrit la texture des acini et de leurs culs-de-sac, on devait se borner à observer le développement de la cellule glandulaire et la formation de son produit. Quant à pénétrer dans les détails de l'évolution nucléaire, on n'y pouvait songer, car c'est à peine si la technique d'alors, technique grossière et imparfaite, parvenait à nous révéler la présence du noyau, promptement masqué par la rapide stéatose de l'élément cellulaire.

Cependant, au cours de mes observations, j'avais été frappé de certains

---

(1) *Annales des Sciences naturelles,* Zoologie, 1873.

états du noyau, de son atrophie manifeste, de sa disparition progressive. Je m'étais promis de combler ultérieurement les lacunes que je devais, à mon vif regret, laisser dans ma description. Le moment est venu de la compléter.

Comme sujet de ces nouvelles études, j'ai choisi un type « moyen » dans la longue série des glandes nidoriennes que je disséquais et examinais de 1870 à 1873, c'est-à-dire un type chez lequel l'évolution du produit s'opère avec une lenteur relative et une intensité modérée, le corps cellulaire et le noyau conservant leur valeur propre pendant une durée appréciable. C'est ainsi que je me suis adressé aux glandes périnéales de la Genette du Sénégal (*Genetta Senegalensis*), glandes dites *à parfum*.

Examinées sur de minces coupes, elles présentent la structure des glandes en grappe composée. Entre les acini se trouvent des fibres lamineuses formant une tunique assez dense que renforcent des fibres élastiques. De nombreux faisceaux musculaires striés pénètrent dans les acini, disposition fort curieuse que j'ai signalée dans plusieurs glandes nidoriennes.

Les culs-de-sac montrent leurs cellules glandulaires à des degrés variables de développement; les plus jeunes offrent un cytoplasme réticulé; chez celles qui atteignent leur maturité, le cytoplasme est trouble et devient indistinct à mesure que s'opère la stéatose. Celle-ci n'est jamais aussi complète que dans les cellules sébacées du tégument général ou de certaines autres glandes nidoriennes.

Quant au noyau, il ne montre bien sa constitution que dans les jeunes cellules; on y distingue la membrane nucléaire et la formation nucléinienne avec sa chromatine. Puis, à mesure que la cellule achève son évolution et se charge de son produit, on voit le noyau s'atrophier et disparaître.

Rarement sa disparition est brusque; le fait semble ici accidentel. En général, le noyau se désagrège lentement, suivant un processus qui offre plusieurs phases : tout d'abord, le noyau arrondi, situé au centre de la cellule, montre les divers organes nucléaires précités; puis le produit cellulaire s'amasse et comprime le noyau qui se déforme, devient irrégulier et se trouve refoulé vers la périphérie de la cellule.

Sa déchéance est prochaine : les réactifs basiques ne se fixent plus que faiblement sur la formation nucléinienne ; elle ne tarde pas à rompre son réseau chromatique qui se fragmente en tronçons, puis en granulations qu'on peut voir appliquées contre la membrane nucléaire. Le contour de celle-ci devient de plus en plus vague; bientôt tout l'appareil nucléaire a disparu.

Qu'est-ce que ce mode de dégénérescence nucléaire? Nous ne sommes plus embarrassés maintenant pour le définir, car un de mes anciens élèves, M. le Dr Jean Maumus, a très nettement et très heureusement différencié les diverses modalités de l'atrophie nucléaire.

Ici aucun doute n'est possible : on se trouve en présence d'une véritable caryolyse, parfaitement caractérisée. Or, cette constatation est d'autant plus intéressante que c'est également par caryolyse que disparaît le noyau de la cellule sébacée normale.

En 1870-1873, par l'étude du parenchyme glandulaire et de ses cellules, j'étais conduit à rapporter les glandes nidoriennes au type sébacé; aujourd'hui, l'étude de leurs noyaux et de leurs phénomènes nucléaires me dicte la même conclusion. Il serait difficile d'imaginer une confirmation plus complète des résultats fournis par la double observation d'un type cellulaire, puis de son appareil nucléaire, ces deux séries de recherches venant se corroborer à des dates si éloignées l'une de l'autre.

CORRESPONDANCE.

MÉCANIQUE. — *Sur les fluides physiquement semblables.* Note de M. **Jouguet**, transmise par M. Jordan.

I. Soit une masse M d'un premier fluide et une masse M′ d'un second, géométriquement semblable à M, avec α pour rapport des longueurs. Supposons que, dans les états initiaux, les densités ρ' et ρ aux points homologues soient dans un même rapport $\frac{\beta}{\alpha^3}$ pour toute l'étendue de M et de M′, et que, de même, les températures absolues soient dans un même rapport θ (1). Il peut arriver que, *quels que soient* β, α, θ, les mouvements de M et de M′ soient semblables (les conditions aux limites, les conditions initiales et la relation supplémentaire étant, bien entendu, convenables). Par définition, je dis alors [voir mon Mémoire publié dans le *Journal de l'École Polytechnique,* 1905 (2)] que les fluides sont *physiquement semblables*.

(1) Au lieu des températures, on pourrait considérer les pressions; cela est avantageux dans certains cas. Pour les gaz parfaits les deux considérations sont équivalentes.

(2) *Sur la similitude dans le mouvement des fluides* (*Journal de l'École Polytechnique,* 1905). M. Smoluchowski a publié, sur le même sujet, dans le *Bulletin*

Les gaz parfaits fournissent des exemples de fluides physiquement semblables. Notamment, si l'on envisage les mouvements adiabatiques, deux gaz parfaits ayant même rapport γ des chaleurs spécifiques sont physiquement semblables. (On suppose nulles les forces agissant sur les divers éléments de masse.)

En démontrant ce résultat, j'avais cru voir qu'il était soumis à une restriction, qu'il exigeait qu'aucune onde de choc ne se formât au sein des fluides. En réalité, il n'en est rien, comme je vais le montrer ici.

Les équations indéfinies du mouvement des gaz parfaits sur lesquels n'agit aucune force sont, en désignant par p la pression, par $\overline{u} + \overline{v} + \overline{w}$ la vitesse, par $\overline{j}$ l'accélération, par ϖ le poids moléculaire et par R une constante commune à tous les gaz,

$$(1) \quad \begin{cases} \dfrac{\partial \rho}{\partial t} + \dfrac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \dfrac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \dfrac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0, \\ \dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial p}{\partial x} = -j_x, \qquad \dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial p}{\partial y} = -j_y, \qquad \dfrac{1}{\rho}\dfrac{\partial p}{\partial z} = -j_z, \\ \rho\, dp - \gamma p\, d\rho = 0, \qquad p = \dfrac{R}{\varpi}\rho T. \end{cases}$$

Supposons qu'une onde de choc sépare deux parties 1 et 2 du fluide. Soient λ, μ, ν les cosinus directeurs de la normale à l'onde, $\dfrac{dh_1}{dt}$ et $\dfrac{dh_2}{dt}$ les vitesses de propagation rapportées à la matière dans les états 1 et 2. On a

$$(2) \quad \begin{cases} \dfrac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2}\dfrac{dh_1}{dt} = \dfrac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1}\dfrac{dh_2}{dt} = \lambda(u_2 - u_1) + \mu(v_2 - v_1) + \nu(w_2 - w_1), \\ p_2 - p_1 = \rho_1 \dfrac{dh_1}{dt}\dfrac{u_2 - u_1}{\lambda} = \rho_1 \dfrac{dh_1}{dt}\dfrac{v_2 - v_1}{\mu} = \rho_1 \dfrac{dh_1}{dt}\dfrac{w_2 - w_1}{\nu}, \\ p_2 = p_1 \dfrac{(\gamma+1)\rho_2 - (\gamma-1)\rho_1}{(\gamma+1)\rho_1 - (\gamma-1)\rho_2}, \qquad T_2 = T_1 \dfrac{\rho_1}{\rho_2}\dfrac{(\gamma+1)\rho_2 - (\gamma-1)\rho_1}{(\gamma+1)\rho_1 - (\gamma-1)\rho_2}. \end{cases}$$

Si l'on considère deux masses M et M′ de deux fluides ayant même coefficient γ, leurs mouvements pourront être semblables, l'onde de choc affectant une forme semblable dans les deux masses, et les relations suivantes

---

de l'Académie des Sciences de Cracovie de 1903 et dans le *Philosophical Magazine* de 1904, des articles qui m'avaient échappé au moment où j'ai écrit ce Mémoire et que j'aurais dû citer sur bien des points. Je suis heureux de l'occasion qui se présente ici de rendre à M. Smoluchowski ce qui lui est dû.

existant entre les rapports α des longueurs, $\frac{\beta}{\alpha^3}$ des densités, θ des températures, χ des pressions, ε des temps :

(3) $$\chi = \frac{\varpi}{\varpi'} \frac{\beta}{\alpha^3} \theta, \qquad \frac{\beta}{\alpha^3} \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} = \chi.$$

II. En particulier, deux masses d'un même gaz pourront avoir des mouvements semblables. Considérons, par exemple, une masse d'air, indéfinie dans ses trois dimensions, au sein de laquelle détonent successivement deux cartouches du même explosif, de forme semblable, mais de grosseur différente. Si l'on admet que la détonation des cartouches produit, dans les deux cas, la même pression explosive initiale, les deux expériences sont semblables, avec $\varpi = \varpi'$, $\theta = \chi = \frac{\beta}{\alpha^3} = \frac{\alpha^2}{\varepsilon^2} = 1$. L'effet produit dans l'air ambiant est tel que *les points où les pressions sont les mêmes sont à des distances qui sont entre elles dans le rapport α, c'est-à-dire dans le rapport des racines cubiques des charges. Ces pressions baissent d'ailleurs avec une rapidité qui est en raison inverse des mêmes racines cubiques.*

RADIOACTIVITÉ. — *Action de la pesanteur sur le dépôt de la radioactivité induite.* Note de **Mme Curie**.

Il y a quelques années déjà, P. Curie avait observé que, quand l'émanation du radium est contenue dans un vase clos dont la paroi intérieure est recouverte de sulfure de zinc phosphorescent, la luminosité de cette substance, sous l'action de l'émanation, se concentre peu à peu en des plages situées vers le bas du vase. Quand on renverse le vase de manière à amener la plage lumineuse vers le haut, celle-ci disparaît peu à peu, pendant qu'une nouvelle plage lumineuse se reforme en bas. La position de la plage semblait indépendante de causes extérieures autres que l'orientation, en particulier indépendantes du voisinage d'aimants ou de la température.

On pouvait penser que les poussières, qui remplissent le vase et qui deviennent radioactives par contact avec l'émanation, tombent lentement vers le fond et produisent sur la paroi inférieure un excès de radioactivité par rapport à la paroi restante. J'ai entrepris l'étude de ce phénomène par la méthode électrique.

Les expériences de P. Curie et A. Debierne ont montré qu'une lame métallique placée dans un vase clos qui contient de l'émanation s'active

d'autant plus que l'espace libre situé devant la lame est plus grand. Pour deux lames parallèles placées l'une en face de l'autre et ayant des dimensions grandes par rapport à l'écartement, l'activité acquise par les faces en regard croît avec l'écartement des lames ([1]).

J'ai placé dans une cloche contenant de l'émanation des couples de lames parallèles ayant tous le même écartement; certains couples avaient leurs lames horizontales, d'autres les avaient verticales. Pour chaque couple, les faces en regard pouvaient seules s'activer, les faces extérieures étant protégées par des lames métalliques qui les recouvraient au contact. L'émanation était formée en quantité connue par une solution de $0^g,05$ de chlorure de radium dans quelques centimètres cubes d'eau, contenue dans un petit vase muni de deux robinets. Quand les robinets sont fermés, l'émanation s'accumule dans le vase pendant un temps connu et peut ensuite être aspirée dans le récipient à activer. Quand l'émanation a séjourné dans la cloche pendant 2 ou 3 jours, le régime de la radioactivité induite est atteint. On chasse alors l'émanation et l'on étudie en fonction du temps l'intensité du rayonnement des faces actives des diverses lames. Les courbes de décroissance de cette activité obtenues par des mesures croisées permettent de déterminer par interpolation l'activité des diverses lames au même instant t, le temps étant compté à partir du moment où toutes les lames ont été soustraites simultanément à l'action de l'émanation. L'activité de chaque lame est mesurée par le courant de saturation qu'elle produit dans un condensateur à plateaux associé de la manière habituelle à un électromètre et un quartz piézoélectrique.

Pour éviter l'effet des variations de température, on plaçait la cloche pour toute la durée de l'activation dans une boîte métallique remplie de coton et installée dans une cave.

J'ai constaté que toutes les lames verticales et toutes les lames horizontales regardant vers le bas ont à surface égale la même activité; mais les lames horizontales tournées vers le haut ont une activité beaucoup plus grande (2 à 5 fois plus grande dans mes expériences). Tout se passe donc comme si la radioactivité induite suspendue dans le gaz qui baigne les lames se comportait comme une substance pesante et retombait vers le bas.

On sait que la radioactivité induite se comporte comme une substance solide qui se formerait à l'état de division extrême au sein du gaz qui con-

---

([1]) *Comptes rendus*, mars 1901.

tient l'émanation et qui irait se déposer soit par diffusion, soit par projection sur les parois solides voisines. On peut se demander comment cette matière est capable de former dans le gaz des agglomérations assez importantes pour acquérir la vitesse de chute révélée par le phénomène qui vient d'être décrit.

On pouvait, en particulier, supposer que les centres d'agglomération sont les poussières en suspension dans le gaz. La présence du gaz est en effet indispensable; le phénomène de chute ne se produit pas quand l'activation a lieu sous pression très réduite (2^{cm} ou 3^{cm} de mercure). J'ai donc fait des expériences avec de l'air aussi exempt de poussières que possible. Pour cela je faisais le vide dans la cloche et je laissais rentrer de l'air filtré au travers de tampons de coton ou de coton de verre; cette opération était répétée un grand nombre de fois et l'émanation était introduite finalement au travers du même tampon. Un des tampons employés était formé par du coton de verre bien tassé sur une longueur de 130^{cm}.

Cependant le phénomène n'a été ni supprimé ni notablement modifié, les diverses expériences étant effectuées avec la même concentration de l'émanation dans la cloche.

J'ai constaté au contraire que la présence de la vapeur d'eau est nécessaire pour la production du phénomène. Quand l'air dans la cloche est parfaitement desséché, le phénomène ne se produit plus ou sensiblement plus.

Pour obtenir ce résultat on peut purger la cloche de toute humidité en y faisant le vide et en laissant ensuite rentrer du gaz desséché par le passage dans une longue colonne d'anhydride phosphorique. Mais on n'arrive à supprimer complètement le phénomène qu'en plaçant de plus à l'intérieur de la cloche un corps avide d'eau : des fragments de sodium ou un peu d'anhydride phosphorique. Il vaut mieux éviter un excès de ces substances qui peuvent donner lieu à une absorption de l'émanation.

J'ai obtenu un résultat analogue en produisant l'activation dans du gaz carbonique pur ou dans l'hydrogène pur. Le phénomène ne se produit pas dans ces gaz quand ils sont secs; mais il se produit dans le gaz carbonique humide. La quantité de vapeur d'eau nécessaire pour que le phénomène prenne une grande intensité ne semble pas très faible. On obtient un résultat très net en introduisant dans la cloche desséchée un gaz parfaitement sec, après avoir placé préalablement à l'intérieur des cristaux qui possèdent une tension de vapeur d'eau notable; par exemple des cristaux de phosphate de soude (tension de vapeur d'eau à 17° : 1^{cm} de mercure). Cependant la vapeur d'eau présente dans la cloche n'est pas saturante dans ces conditions.

L'intensité du phénomène semble dépendre de la concentration de l'éma-

nation et croît avec celle-ci, mais il est très difficile d'obtenir des résultats très réguliers et c'est pour cela que les résultats numériques seront publiés plus tard. L'intensité du phénomène dépend aussi de la distance des lames et croît avec celle-ci, mais seulement jusqu'à une certaine limite. Pour des distances faibles (2^{mm}) le phénomène ne se produit pas. J'ai employé des distances de 1^{cm} à 3^{cm}.

Quand on opère avec la même concentration de l'émanation, la même distance des lames et le même gaz, l'activité acquise par toutes les lames est la même et le phénomène de chute est supprimé. Mais, quand ce phénomène se produit, l'activité des lames regardant le haut est augmentée et celle des lames regardant le bas diminuée par rapport à la valeur qui aurait été obtenue en l'absence du phénomène, montrant ainsi que la source de l'activité acquise par les lames est dans le gaz qui les sépare et que l'une d'elles ne peut augmenter d'activité qu'aux dépens de l'autre.

L'agglomération de la radioactivité induite contenue dans le gaz semble liée, au moins en première approximation, à la présence de la vapeur d'eau. La présence de l'ozone ne semble pas nécessaire. J'ai obtenu la suppression du phénomène dans des expériences où l'odeur d'ozone était très forte lors de l'ouverture de la cloche.

Quand un champ électrique fort est établi entre des lames horizontales placées l'une en face de l'autre, le phénomène de chute est masqué. La lame chargée négativement est alors toujours beaucoup plus active que celle chargée positivement et cela est vrai aussi bien pour les faces qui regardent vers le haut que pour celles qui regardent vers le bas.

RADIOACTIVITÉ. — *Sur la radioactivité du molybdate d'uranyle.* Note de M. B. SZILÁRD.

Dans une Note parue dans les *Comptes rendus* (1), M. Lancien communique qu'il a préparé un molybdate d'uranyle dont la radioactivité est beaucoup plus forte que celle de l'azotate d'uranyle.

D'après M. Lancien, l'activité du molybdate est comparable à celle d'un sel de baryum radifère d'activité 40 (quarante fois plus actif que l'uranium).

D'autre part, les travaux antérieurs relatifs à la radioactivité ont montré

---

(1) *Comptes rendus*, 24 juin 1907.

que l'activité des sels d'uranium est toujours en rapport avec leur teneur en uranium ([1]).

On peut, il est vrai, au moyen de certaines opérations chimiques, priver temporairement un composé d'urane de la plus grande partie de son activité et concentrer celle-ci dans un petit résidu de traitement, mais cette modification n'est pas permanente. Au bout de quelque temps, le résidu que l'on nomme X a perdu son activité et le sel d'urane a recouvré progressivement sa radioactivité primitive. A l'état de l'équilibre radioactif, les sels d'urane possèdent donc une radioactivité caractéristique inférieure à celle de l'uranium.

Le résultat indiqué par M. Lancien étant en contradiction avec ce qui précède, il était utile de le contrôler.

J'ai préparé du molybdate d'uranyle d'après la même méthode que M. Lancien, méthode qui consiste à précipiter une solution d'azotate d'uranyle par le molybdate d'ammoniaque. J'ai préparé deux échantillons qui ont été obtenus, l'un en présence d'un excès de sel d'urane, l'autre en présence d'un excès de molybdate d'ammoniaque.

Les précipités ont été lavés et séchés, puis leur radioactivité a été mesurée par la méthode Curie, électromètre et quartz piézoélectrique. J'ai mesuré en même temps l'activité de l'azotate d'uranyle sec. Les mesures ont été poursuivies pendant 25 jours après la préparation.

L'activité des deux échantillons de molybdate d'urane était la même et, conformément à ce qu'on pouvait prévoir, elle était inférieure à celle de l'azotate d'uranyle : elle est la fraction o,3 environ de celle de l'uranium métallique.

J'ai également comparé les effets photographiques du molybdate d'uranyle, de l'azotate d'uranyle et de l'oxyde d'urane. A ce point de vue aussi le molybdate d'uranyle a manifesté une activité absolument normale.

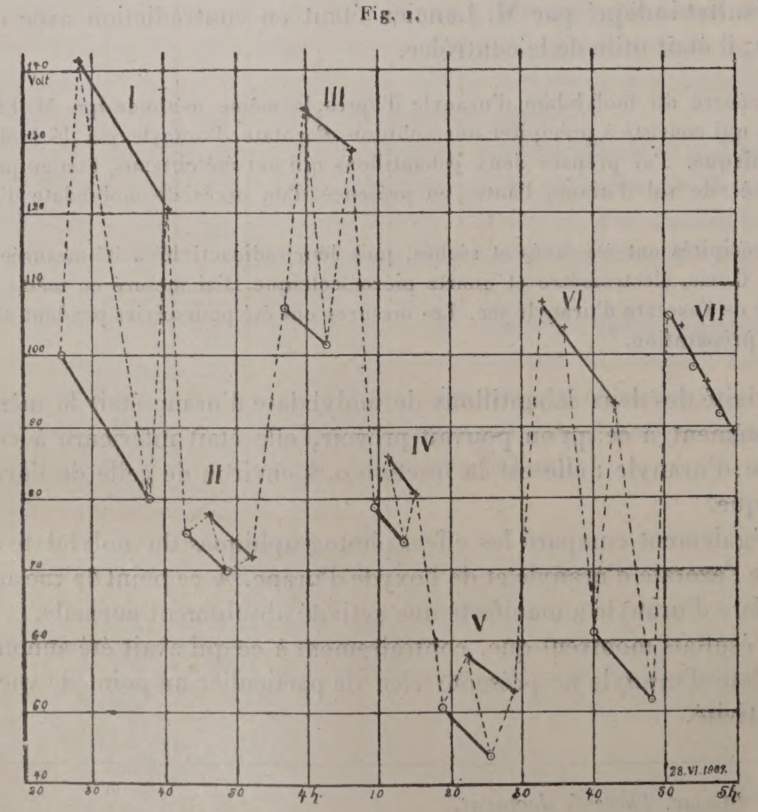
Ces résultats montrent que, contrairement à ce qui avait été annoncé, le molybdate d'uranyle ne présente rien de particulier au point de vue de la radioactivité.

([1]) Mme Curie, *Thèse de doctorat*.

PHYSIQUE. — *De l'effet des écrans en toile métallique sur le rayonnement secondaire de radioactivité induite.* Note ([1]) de MM. **Ed. Sarasin** et **Th. Tommasina**, transmise par M. Becquerel.

Dans la Note que nous avons eu l'honneur de présenter dernièrement à l'Académie ([2]), nous avons indiqué brièvement que l'interposition d'écrans en toile métallique, sur le passage de l'action dispersive produite sur l'électroscope par un corps auquel on a fait acquérir de la radioactivité, dédouble

Fig. 1.



I un écran, 2mm. — II un écran, 0mm,2. — III deux écrans, 2mm et 2cm. — IV un écran, 2cm. — V un écran, 2mm. — VI un écran, 4mm. — VII sans écran.

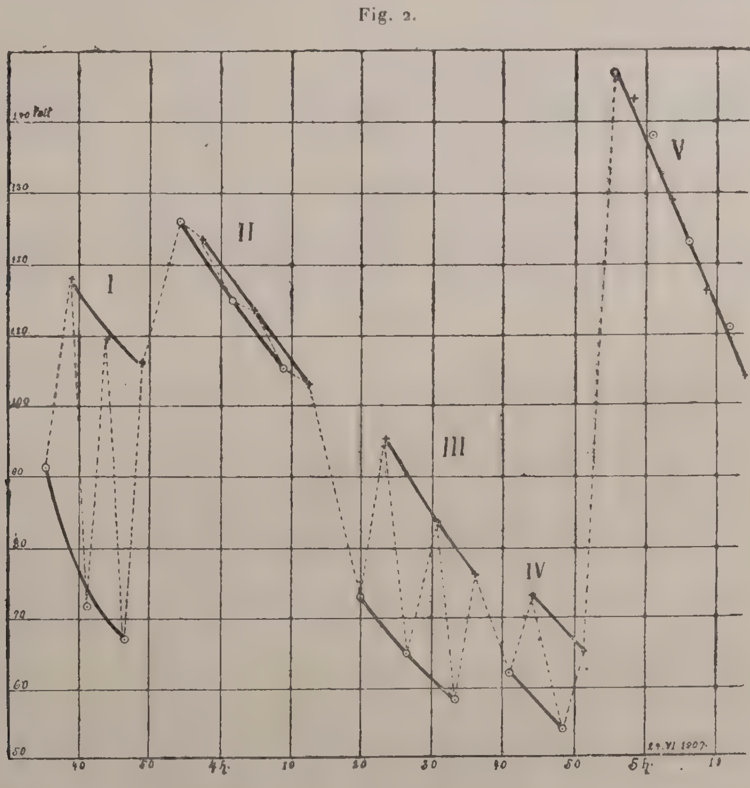
([1]) Reçue dans la séance du 19 août 1907.
([2]) *Comptes rendus*, t. CXLV, n° 8, 19 août 1907, p. 420.

la courbe de désactivation. Les dessins de la Note actuelle documentent ce fait.

Trois cas principaux étaient à distinguer en ce qui concerne la radioactivité induite étudiée :

1° Celui d'un corps quelconque conducteur ou diélectrique maintenu un temps plus ou moins long, dans une atmosphère riche en émanation du radium, sans lui communiquer aucune charge électrique;

Fig. 2.



I un écran, 2^{mm}. — II un écran, $0^{mm},2$. — III deux écrans, 2^{mm} et 2^{cm}. — IV un écran, 2^{mm}. V sans écran.

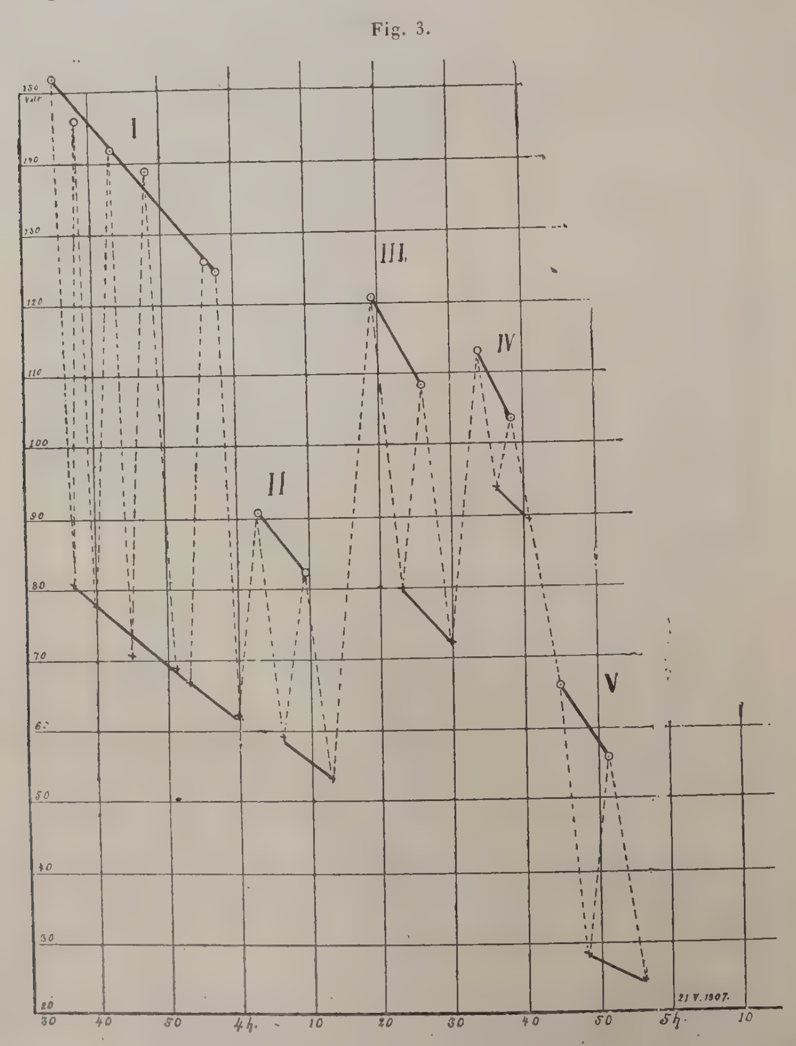
2° Celui d'un conducteur nu radioactivé dans la même atmosphère, maintenu tout le temps de l'exposition à un potentiel négatif élevé;

3° Celui d'un conducteur recouvert d'une couche diélectrique épaisse, également chargé négativement.

Les grilles, employées comme écrans, étaient à mailles plus ou moins écartées de 2^{cm} à $0^{mm},2$.

La figure 1 se rapporte au premier cas et montre que l'interposition de grilles différentes produit toujours le dédoublement avec la courbe positive placée en haut (effet maximum avec grilles à trous de 2^{mm} à 4^{mm}), la courbe étant unique en l'absence d'écran (VII).

Fig. 3.



I un écran, 2^{mm}. — II un écran, $0^{mm},2$. — III deux écrans, 2^{mm} et 2^{cm}. — IV un écran, 2^{cm}. — V un écran, 2^{mm}.

La figure 2 démontre que l'effet est le même dans le cas d'un conducteur nu radioctivé avec charge négative.

La figure 3, enfin, établit que dans le cas d'un conducteur recouvert d'une couche isolante soumis à la même charge négative, le dédoublement de la courbe a toujours lieu avec la négative placée au-dessus de l'autre.

BOTANIQUE. — *Le* Cyperus tuberosus *dans les terrains aurifères de Madagascar*. Note de MM. **H. Jumelle** et **H. Perrier de la Bathie**, présentée par M. Gaston Bonnier.

Dans toutes les rivières des terrains primitifs du centre de Madagascar, divers *Cyperus* forment sur les rochers un épais gazon dont les rhizomes et les racines s'enchevêtrent en un lacis tellement serré et tenace qu'ils résistent aux courants les plus violents de la saison pluvieuse.

Ces *Cyperus* appartiennent à plusieurs espèces :

Le plus commun cependant est une herbe de 30^{cm} à 40^{cm} de hauteur, dont la tige triangulaire est légèrement renflée à la base.

Les feuilles, souvent au nombre de six, ont à peu près la même longueur que cette tige; quelques-unes sont un peu plus courtes; d'autres, au contraire, dépassent légèrement le sommet de l'inflorescence. Les limbes ont, au maximum, 2^{mm} de largeur.

A la base de l'inflorescence sont 3 (rarement 4) bractées très inégales et très étroites. La plus courte a $1^{cm},5$ à 2^{cm} de longueur, quand la plus longue en a 15 à 17.

Les épillets sont disposés en ombelles de corymbes à rayons inégaux; le plus long de ces rayons a 2^{cm} à $2^{cm},5$. Chaque axe porte de 4 à 12 épillets très étroits (1^{cm} de longueur, à peu près, sur 1^{mm} de largeur), composés de 10 à 20 fleurs, avec des glumes tachées de rouge sur le dos.

Les rhizomes, très ténus (1^{mm} à 2^{mm} de diamètre), ont, surtout à l'état frais, une odeur balsamique.

Par tous ces caractères, il semble bien que l'espèce soit le *Cyperus tuberosus* Rott., forme *tenuiflorus* Roxb. et c'est, en effet, la détermination que confirme la comparaison de nos échantillons avec les spécimens de l'herbier de Kew.

Il y a seulement à relever comme particularité la très grande étroitesse des feuilles dans la forme que nous avons étudiée. Mais nous ne croyons pas que ce soit un caractère suffisant pour justifier la création d'une espèce spéciale.

Si l'on se reporte à la synonymie actuellement admise, dans ce genre où les noms spécifiques ont été si souvent entremêlés, notre plante serait ainsi également le *Cyperus longus* de Baker (qui n'est pas celui de Linné), le

Cyperus tenuiflorus du même auteur (qui n'est pas celui de Rottboel) et le *Cyperus pertenuis* de Bojer.

Sous ces divers noms, le *Cyperus tuberosus* (qui est très ubiquiste, puisqu'il fait partie aussi des flores de l'Afrique occidentale, de l'Inde et de l'Australie) a déjà été signalé à Madagascar.

Ce qui, par contre, ne paraît pas avoir été encore remarqué, c'est le rôle qu'il peut jouer dans les terrains aurifères de l'île africaine, et que l'un de nous a eu récemment l'occasion de constater dans le bassin du Bemarivo, affluent de la Sofia.

Les touffes de la Cypéracée résistent, avons-nous dit, sur les rochers des torrents, aux grandes crues de la saison pluvieuse; elles sont, d'ailleurs, à ce moment, recouvertes par les eaux.

Or ces eaux, dans la région dont nous parlons, charrient des sables noirs et de l'or.

Première conséquence. — Une certaine quantité de cet « or flottant » (qui, avec quelques troncs silicifiés de Conifères, est peut-être tout ce qui reste actuellement d'anciennes couches permiennes détruites par les érosions) est retenue par le réseau des rhizomes et des racines; et l'on peut l'en extraire en saison sèche, quand les eaux ont baissé.

Pour préciser, après essais sur place, nous évaluons à 10^{cg} au mètre cube la teneur moyenne de ces touffes d'herbes. Ou, du moins, c'est là ce qu'on peut obtenir par le lavage des racines; en incinérant ensuite ces racines, on recueille encore 20^{cg} par tonne de cendres.

Second fait. — Le *Cyperus tuberosus* jouerait un rôle indirect dans la formation des conglomérats ferrugineux aurifères.

On sait que ces conglomérats résultent du dépôt de l'oxyde de fer qui compose en partie les sables noirs; et il est à penser que ce sont des micro-organismes qui sont les agents de cette formation, comme le sont dans nos eaux ferrugineuses d'Europe le *Crenothrix polyspora*, le *Cladothrix dichotoma*, le *Leptothrix ochracea*, le *Clonothrix fusca* et le *Gallionella ferruginea*, parmi les Bactéries, et l' *Antophysa vegetans* parmi les Flagellates.

Mais ce n'est pas dans les eaux courantes que ces organismes pourraient agir. Ils trouvent, au contraire, d'excellentes conditions de vie dans la vase immobile que, à la façon d'une éponge, conservent en saison sèche les racines et les rhizomes du *Cyperus*. C'est à ce moment que se forment ainsi les conglomérats.

Et c'est seulement de cette manière qu'on peut comprendre comment les concrétions ferrugineuses se trouvent souvent sur les pentes de roches

fortement inclinées. Cette position serait inexplicable, dans l'hypothèse d'un simple dépôt du fer; on la conçoit, au contraire, si l'on admet le travail des bactéries dans la boue que retient le *Cyperus*.

Il serait, au reste, intéressant de pouvoir rechercher s'il n'est pas certaines de ces bactéries qui seraient capables d'agir sur l'or et de provoquer des combinaisons; on s'expliquerait encore, en ce cas, que l'on trouve parfois, dans les conglomérats, de l'or non natif.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *L'oxydation intra-organique et la charge électrique des leucocytes comme agents importants de l'immunisation.* Note de M. **Alexandre de Poehl**, présentée par M. Armand Gautier.

Dès 1894 [1] j'ai constaté que la résistance ou immunité de l'organisme dépend de l'état actuel de l'oxydation intra-organique, c'est-à-dire de la respiration des tissus. La leucocytose en sang alcalin (de l'alcalescence dépend toujours l'oxydation) est un des facteurs les plus importants de l'immunité [2].

Si la leucocytose se produit dans un milieu suffisamment alcalin, il se forme, comme je l'ai établi il y a longtemps, de la spermine ($C^5H^{14}N^2$). J'ai toujours trouvé que le pus bénin était alcalinisé par cette base. La leucocytose maligne, la leucocytose cachectique et celle qui précède l'agonie, se produit en milieu acide, lorsque l'alcalescence du sang s'est abaissée.

Parmi les agents thérapeutiques qui produisent la leucocytose et rehaussent l'alcalescence du sang, il faut placer en première ligne la spermine ellemême. D'après les observations des professeurs Senator [3], Lœwy, Richter [4], Romanowski, Popoff [5], etc., cet alcaloïde peut être considéré comme l'agent le plus efficace, celui dont l'effet dure le plus longtemps.

Pour expliquer cette action, j'ai montré que la spermine agit en catalyseur des processus d'oxydation et qu'elle rehausse l'alcalescence du sang [6].

---

(1) A. de Poehl, *Journ. d. Chim. méd. et de Pharm.*, 1894, p. 141-194.

(2) A. de Poehl, *Die Immunitäts- und Immunisationstheorie vom biolog.-chem. Stand. betrach.* (*Acad. imp. d. Sciences de Saint-Pétersbourg*, 17 nov. 1894).

(3) Senator, *Semaine médicale*, 1895, n° 28.

(4) Lœwy et Richter, *Deutsch. med. Woch.*, 1895, n° 33.

(5) Romanowski, Popoff, Cf. *Organothérapeutique rationnelle*, 1895.

(6) A. de Poehl, *D'un rapport entre les oxydations intra-organiques et la production d'énergie cinétique dans l'organisme* (*Comptes rendus*, 24 avril 1899).

Les acides organiques qui se forment dans l'organisme, par suite de l'excitation du système nerveux ou du système musculaire, se brûlent alors surtout en donnant de l'acide carbonique.

Les remèdes physicodiététiques et balnéothérapeutiques peuvent aussi rehausser l'alcalescence du sang, mais leur effet n'est jamais si prompt, tandis qu'une injection de spermine la rehausse en quelques minutes.

C'est un fait connu que la fatigue, les influences psychiques (chagrins, émotions), l'alcoolisme, etc. abaissent la résistance de l'organisme aux infections. L'abaissement de l'alcalescence du sang a été constaté dans les autointoxications (neurasthénie, marasme, hystérie, artériosclérose). Ces faits sont confirmés par les observations de Benedict, de Buck, Ewald, Frétin, Fürbringer, Goldberg, Kostiurin, Mendel, Ostroumoff, Podkopaieff, Rostchinin, Rovighi, Salomon, Shichareff, Sokoloff, Ballet et d'autres.

Le fait constaté par Behring et Fodor en 1893 que l'alcalescence du sang est d'une grande importance pour l'immunité, se trouve en conformité avec les observations de Charrin et Roger, qui ont trouvé que la surfatigue, en produisant de l'acide lactique, abolit l'immunité.

Senator, Lœwy et Richter (1) ont obtenu, grâce aux injections de spermine, une guérison définitive des animaux auxquels on avait injecté une dose trois ou quatre fois mortelle de pneumocoques.

Des essais analogues de Lœwy et Richter (2), avec le choléra des poules et la toxine de la diphtérie, prouvent aussi le rehaussement de l'immunité par ces injections.

On a eu mêmes bons résultats dans les maladies les plus différentes : influenza, typhus, syphilis, tuberculose, diphtérie, choléra (Podkopaieff, Popoff, Rostchinin, Schwimmer, Coldbery, Rossi, Besser, Milaiewski, etc.).

La spermine, comme catalyseur des processus d'oxydation, rehausse non seulement l'alcalescence du sang; grâce à elle les toxines subissent encore une oxydation d'où résulte la désintoxication. [Prince de Tarchanoff (3), Alexandre et Alf. de Poehl, Kuliabko (4), Kakowski et Prosbanski.]

Mes observations récentes prouvent que ce même agent augmente aussi l'énergie électrique. La petite quantité de 4^{mg} de spermine suffit pour déve-

(1) Senator, *Semaine médicale*, 1895, n° 28.

(2) Lœwy et Richter, *Deustch. med. Woch.*, 1895, n° 33.

(3) Prince de Tarchanoff, Alex. et Alfr. de Poehl, *Zeitschr. f. diätetische u. physikalische Therapie*, Bd. IX, 1905-1906.

(4) Kuliabko, *Comptes rendus*, 1903; *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg*, t. XV, 1901, et t. XVI, 1902.

lopper, *in vitro* (1), la quantité énorme d'électricité qui, calculée d'après l'hydrogène dégagé, correspond à 3765 coulombs. Cette propriété de la spermine nous fait ainsi reconnaître un des facteurs de l'immunisation.

Les recherches récentes de Pauli (2) viennent de montrer que l'albumine se charge électronégativement dans un milieu alcalin, tandis que dans un milieu légèrement acidule elle se charge électro-positivement. Dreschewetzki (3) a constaté que les globules rouges du sang ne reçoivent évidemment que peu d'électricité, tandis que les leucocytes, grâce à leur labilité chimique, se chargent plus facilement. La charge électrique des leucocytes semble donc devoir changer facilement en correspondance avec la réaction du milieu. Comme les leucocytes sont chargés électronégativement quand l'alcalescence du sang est suffisante, ils attirent les bactéries chargées positivement et ainsi apparaît la leucocytose bénigne ou phagocytose (chimiotaxis positive). Au contraire, si les leucocytes sont chargés positivement par suite d'une acidulation des sucs des tissus, la chimiotaxis négative se produit et les bactéries sont repoussées. Dans ce cas nous avons la leucocytose maligne.

Cette théorie nous donne aussi l'explication des résultats du professeur Alb. Robin (4), qui constata que les métaux colloïdes jouent un grand rôle dans la thérapeutique des maladies infectieuses. Les bons résultats obtenus par le professeur Schwimmer dans la syphilis, en associant la spermine au mercure, reçoivent même explication.

Nous pouvons donc conclure que la thérapeutique qui combine les effets de la spermine avec ceux de la sérothérapie et des métaux colloïdes, en produisant le rehaussement de l'alcalescence du sang et relevant la charge électronégative des leucocytes, assure le mieux la désintoxication et l'immunisation.

(1) A. de Poehl, *Comptes rendus,* 10 octobre 1892.

(2) Pauli, *Chem. Centralbl.,* t. I, 1906, p. 376-377. — *Ueber die elektrische Ladung von Eiweiss u. ihre Bedeutung.* (*Naturw. Rundsch.,* t. XXI, p. 3-5 et 17-20. — *Vortrg. i. d. morpholog.-physiolog. Ges. Wien.*)

(3) Dreschewetzki, *Chem. Centralbl.,* t. I, 1906, p. 252.

(4) Alb. Robin, *Revue générale de Chimie pure et appliquée,* t. VIII, p. 18-28, janvier-décembre 1904. Paris.

GÉOLOGIE. — *Sur la relation qui existe entre la distribution des régions pétrolifères et la répartition des zones séismiques* [1]. Note de M. L.-C. TASSART.

Des observations faites pendant plusieurs visites aux champs pétrolifères des États-Unis, des Carpathes et de la Russie nous avaient amené à penser qu'il devait y avoir une relation entre les gisements pétrolifères et les zones séismiques.

Ce sont les résultats des comparaisons que nous avons faites que cette Note a pour but d'indiquer et que nous croyons pouvoir formuler de la façon suivante :

1° Tous les gîtes pétrolifères qui se trouvent dans les terrains relativement récents sont situés dans les zones à séisme maximum ou dans leur voisinage immédiat.

2° Il peut y avoir, dans les zones séismiques, des gisements pétrolifères dans les terrains relativement anciens; mais cela est l'exception.

3° Les gisements pétrolifères qui sont en dehors des zones séismiques sont situés dans des terrains anciens et, qui plus est, ils sont dans des régions qui ont été autrefois soumises à des séismes importants (géosynclinaux primaires par exemple).

Si l'on suit la zone séismique qui côtoie l'Asie à l'Est, on y trouve les régions pétrolifères exploitées du Japon, ainsi que celles qui sont connues à Formose; puis vient la zone séismique des îles Philippines, où se trouvent les régions pétrolifères des environs de Manille, des îles Cebu, Panay, Mindanao, etc. La coïncidence existe aussi pour les îles Timor, Moluques, les Célèbes, les îles de Java et Sumatra. A Sumatra, il y a même une extension notable de la zone séismique vers le Sud, où se trouvent justement les exploitations pétrolifères de la province de Palembang.

En remontant au Nord vers la région séismique du Burmah, se trouvent les exploitations pétrolifères de la vallée de l'Irawady (Yénang-Young, Yénang-Yat, etc.) et celles moins importantes des îles Arakan (Ramri, Cheduba, etc.), puis plus au Nord celles de l'Assam et enfin, dans un éperon qui s'étend vers l'Est pour la région séismique, les exploitations chinoises du Sé-Tchouen.

---

[1] Nous avons pris comme terme de comparaison les Cartes séismiques de M. de Montessus de Ballore d'une part et, d'autre part, afin d'éviter autant que possible le coefficient personnel, les Cartes des régions pétrolifères de M. Boverton Redwood.

Vient ensuite, vers l'Ouest, la région séismique de l'Himalaya et du haut Indus, où des indications pétrolifères nombreuses sont connues; puis, chose qui semble très remarquable, la zone séismique se ramifie, comme la zone pétrolifère elle-même, pour passer au sud de la Perse avec la région pétrolifère des bords du golfe Persique, du Tigre et de l'Euphrate, et au nord de la Perse avec les régions pétrolifères qui avoisinent le sud de la mer Caspienne; de plus, dans la direction même où s'étend le rameau séismique qui aboutit au Haut-Obi, se trouve la zone pétrolifère qui part de la Caspienne pour passer par Merv, s'étendre sur le Ferghana (où il y a maintenant des exploitations prospères) et arriver également au haut Obi. La coïncidence continue avec la presqu'île d'Apscheron, le Caucase, la presqu'île de Taman, celle de Kertch (Bakou, Grosny, Bérékey, Ilsky, etc.), la ramification vers la mer Morte existant aussi bien au point de vue pétrolifère qu'au point de vue séismique.

On atteint alors la mer de Marmara, les côtes de Dalmatie, l'Italie et la Sicile, et le gisement des Carpathes se trouverait en bordure (il nous semble inutile de citer les centres pétrolifères de ces différentes régions qui sont suffisamment connus).

En Amérique la concordance n'est pas moins frappante, elle existe pour les gisements de la région des côtes de la Bolivie, du Pérou, de l'Equateur, de la Colombie, du Vénézuela, des Antilles; et dans l'Amérique du Nord, en zones également isolées, pour les séismes et pour le pétrole, dans la Californie et dans l'Alaska. Faisons un retour vers l'Eurasie et la coïncidence des zones isolées n'est pas moins frappante pour les environs de Lisbonne, du sud de l'Espagne, du nord de l'Algérie, du sud du Baïkal et du coude de l'Hohan-Ho.

Restent maintenant les zones pétrolifères de l'Amérique du Nord qui sont en dehors des zones séismiques; l'important gisement des Appalaches et ses extensions. Ils se trouvent dans les terrains relativement anciens (Carbonifère, Dévonien, Silurien) et sur le parcours d'un ancien géosynclinal primaire qui devait autrefois être le siège de séismes accentués. De même pour les gisements situés dans l'ancien géosynclinal de l'Oural (gisements de la Petchora, etc.) et ce géosynclinal de l'Oural viendrait se raccorder avec le géosynclinal plus récent (méditerranéen) justement vers Bakou, expliquant ainsi la richesse pétrolifère exceptionnelle de la région Caspienne. A l'ancienne zone des plissements Hercyniens et analogues devraient être rattachées les indications pétrolifères des Iles Britanniques et peut-être celles de la vallée de l'Elbe.

Nous avons été conduit à ces rapprochements en nous inspirant de la théorie chimique de la formation du pétrole et de la théorie des émanations, mais nous pensons que des savants plus compétents et plus autorisés trouveront sans doute la raison définitive et rationnelle de ces coïncidences qui nous semblent trop nombreuses pour n'être dues qu'au hasard.

M. **J. Quesneville** adresse une Note *Sur la répulsion de la queue des comètes.*

M. **Delauney** adresse une Note *Sur la constitution de la matière*.

La séance est levée à 3 heures et demie.

G. D.

ERRATA.

(Séance du 29 juillet 1907.)

Note de M. *E. Manceau*, Sur le *Coccus anomalus* et la maladie du *bleu* des vins de Champagne :

Page 353, ligne 9, *après les mots* dépôt formé dans *ajoutez* la bouteille, mais il se produit aussi dans.

(Séance du 19 août 1907.)

Note de M. *Em. Vigouroux*, Sur les alliages de nickel et d'étain :

Page 431, ligne 16, *au lieu de* elle diminue à partir de 66,76 pour 100 (chiffre qui correspond à NiSn), *lisez* le maximum étant compris entre 40,22 (Ni^3Sn) et 66,76 (NiSn), chiffre à partir duquel elle diminue.

Note de MM. *Fourneau* et *Tiffeneau*, Préparation des halohydrines dissymétriques, etc. :

Page 437, lignes 21 et 26, *au lieu de* fusible à 137°, *lisez* fusible à 107°.

Page 439, ligne 17, *au lieu de* disubstitués dissous, *lisez* disubstitués dissymétriques.